

COMMUNICATIONS

---

*POINT CRYOSCOPIQUE DU SÉRUM, DU SANG TOTAL ET DU PLASMA  
DE QUELQUES MAMMIFÈRES SAUVAGES*

, Par Ach. URBAIN, M<sup>lle</sup> M.-A. PASQUIER et J. SERVIER.

Le rôle joué par les phénomènes osmotiques en Biologie a incité de nombreux physiologistes à rechercher les diverses valeurs du point cryoscopique dans le règne animal.

C'est WINTER (1) qui, le premier, a déterminé la valeur du point cryoscopique chez quelques animaux domestiques, tandis que DRESER (2) avait établi cette valeur chez l'Homme quelques années plus tôt. C'est surtout par l'étude de la pression osmotique chez les invertébrés et les vertébrés inférieurs que de nombreux auteurs ont montré que le milieu intérieur de ces animaux possède un certain nombre de caractéristiques précises en relation avec le milieu extérieur et en rapport avec le rang plus ou moins élevé qu'ils occupent dans l'échelle animale. Cependant, si la recherche du point de congélation de ces animaux, à pression osmotique directe ou médiate a tenté de nombreux auteurs, (BOTAZZI (3), BERT (4), GALLOWAY (5), DEKHUYSEN (6), PORTIER et DUVAL (7), il n'en est pas de même des animaux à indépendance osmotique, tels oiseaux et mammifères. Quelques points cryoseopiques d'animaux domestiques ou de laboratoire sont connus [COLLIP (8)] et les seuls se rapportant aux animaux sauvages sont ceux donnés par PORTIER (9) pour le Renne, le Renard bleu et le Phoque.

A la suite de nos travaux antérieurs sur la teneur en composés organiques du sang des mammifères sauvages du Parc zoologique, nous avons trouvé qu'il était intéressant d'entreprendre l'étude physico-chimique du sang et, tout particulièrement, celle d'une constante précise : *le point de congélation*. Dans ce but, nous avons déterminé le point de congélation du sérum, du sang total et du plasma d'animaux sauvages appartenant à trois ordres zoologiques différents et possédant des régimes variés, les uns étant strictement herbivores, les autres carnivores ou omnivores.

\*  
\* \*

Dans l'étude de nos résultats expérimentaux, nous envisagerons en premier lieu l'étude du sérum de quelques mammifères domestiques, puis celle des mammifères sauvages ; nous examinerons ensuite les variations du point cryoscopique avec l'espèce et la famille. Enfin, nous terminerons cet exposé par une comparaison entre le point cryoscopique du sérum, du plasma et du sang total.

I. — ÉTUDE DU POINT CRYOSCOPIQUE DU SÉRUM DE CERTAINS MAMMIFÈRES DOMESTIQUES.

Avant d'aborder la recherche du point cryoscopique chez les mammifères sauvages, nous avons voulu refaire nous-même cette détermination sur les mammifères domestiques.

Nous donnons, dans le tableau I, les valeurs que nous avons trouvées en les comparant avec celles données par différents auteurs.

TABLEAU I

	Cherbuliez (10)	Collip (8)	Dreser (2)	Hambur- ger (11)	Nolf (12)	Rodier (13)	Résultats personnels
Bœuf.....	—	0,598	0,592	0,585	0,578	0,58	0,61
Cheval .....	0,56-0,58	—	—	0,564	0,571	—	0,585
Chien .....	0,62	0,647 0,63	—	0,571	0,583	0,617 0,583	0,67 0,61
Mouton.....	—	—	—	—	—	—	0,61

L'examen de ce tableau montre que nos chiffres sont très voisins de ceux constatés par les différents auteurs cités, et confirment leurs résultats.

II. — ÉTUDE DU POINT CRYOSCOPIQUE DU SÉRUM DES MAMMIFÈRES SAUVAGES.

Nous avons ajouté aux points cryoscopiques de mammifères domestiques déjà connus, ceux de 21 espèces sauvages différentes. Cette recherche a été effectuée d'une façon systématique en examinant autant que possible plusieurs espèces de la même famille. Les chiffres que nous avons consignés dans le tableau II sont la moyenne

de déterminations faites sur le sérum d'au moins six animaux de la même espèce<sup>1</sup>.

TABLEAU II

Valeur du point cryoscopique du sérum de quelques mammifères sauvages.

Ordres et familles	ESPÈCES.	$\Delta \theta$ du sérum
I. Ongulés :		
Bovidés : Bovinés :	Gayal ( <i>Bos frontalis</i> Lambert) . . . . .	0,58
Caprinés . . . . .	Chèvre naine du Sénégal ( <i>Capra hircus</i> L.).	0,65
	Mouflon de Corse ( <i>Ovis musimon</i> Pallas)-	0,68
	Mouflon à manchettes ( <i>Ammotragus ler-</i> <i>via</i> Pallas) . . . . .	0,70
Antilopinés . . . . .	Gazelle de l'Inde ( <i>Antilope cervicapra</i> Pallas) . . . . .	0,60
Camélidés . . . . .	Dromadaire ( <i>Camelus dromedarius</i> L.)..	0,68
	Lama ( <i>Lama glama</i> L.) . . . . .	0,68
	Guanaco ( <i>Lama glama huanacus</i> Molina).	0,65
Cervidés . . . . .	Daim ( <i>Dama dama</i> L.) . . . . .	0,62
	Cerf de France ( <i>Cervus elaphus</i> L.) . . . . .	0,625
	Cerf pseudaxis ( <i>Cervus pseudaxis</i> Gray)..	0,65
	Cerf cochon ( <i>Cervus porcinus</i> Zimm.) . . .	0,64
	Cerf rusa ( <i>Rusa unicolor</i> Kerr) . . . . .	0,61
Equidés . . . . .	Zèbre de Hartmann ( <i>Equus zebra Hart-</i> <i>mannæ</i> Matschie) . . . . .	0,57
Eléphantidés . . . . .	Eléphant d'Asie ( <i>Elephas maximus</i> L.) . .	0,54
Suidés . . . . .	Sanglier d'Indo-Chine ( <i>Sus cristatus</i> Wag.)	0,60
	Phacochère ( <i>Phacochærus æthiopicus</i> Lat.).	0,59
II. Carnivores :		
Canidés . . . . .	Loup ( <i>Canis lupus</i> L.) . . . . .	0,63
Félidés . . . . .	Lion ( <i>Felis leo</i> L.) . . . . .	0,655
	Macaque ( <i>Macaca rhesus</i> Aud.) . . . . .	0,625
III. Primates :		
Lasiopygidés . . . . .	Cynocéphale babouin ( <i>Papio papio</i> Desm.)	0,68

1. Les mesures n'ont été faites que sur 3 animaux pour le zèbre et l'éléphant et sur 2 pour le Gayal.

La lecture de ce tableau semble indiquer que le point de congélation diffère d'une espèce animale à l'autre. Le point cryoscopique le plus élevé est celui de l'éléphant :  $-0,54$ , tandis qu'on observe le plus faible chez les Caprinés :  $-0,70$ .

La comparaison des tableaux I et II permet de conclure que, tandis que le point cryoscopique des mammifères domestiques oscille autour de  $-0,60$ , celui des mammifères sauvages possède cette valeur pour plusieurs espèces (Gayal, Gazelle de l'Inde, Daim, Cerf, Sanglier, Phacochère), mais descend plus bas dans de nombreux cas, se rapprochant souvent de  $-0,70$ <sup>1</sup>.

### III. — VARIATION DU POINT CRYOSCOPIQUE AVEC L'ESPÈCE.

Pour une même espèce, le point de congélation n'est pas constant, il varie avec les individus, les différences dépassant les erreurs expérimentales, les mesures que nous avons effectuées ayant été faites plusieurs fois sur le même sérum et sur le même animal.

Pour prendre un exemple, nous donnons les moyennes obtenues pour sept chèvres naines du Sénégal, elles sont les suivantes :

— 0,63, — 0,65, — 0,65, — 0,69, — 0,71, — 0,72, — 0,73.

Les chiffres extrêmes varient de 0<sup>01</sup>, différence suffisamment appréciable pour être notée.

Cette remarque, qui avait été formulée par BOUSQUET (14), chez l'homme et le chien, est générale et s'applique à toutes les espèces que nous avons envisagées, mais avec un écart souvent moindre.

### IV. — VARIATION DU POINT DE CONGÉLATION AVEC LA FAMILLE.

Nos déterminations ayant été réalisées sur différentes espèces, d'une même famille, la comparaison des points cryoscopiques de ces espèces nous permet de conclure qu'une certaine valeur moyenne du point cryoscopique semble être assez caractéristique d'une même famille animale.

C'est ainsi que chez les Cervidés, les Canidés, cette constante est voisine de  $-0,60$  tandis que pour les Camélidés et les Caprinés, elle tend vers  $-0,70$ .

### V. — POINT CRYOSCOPIQUE DU SANG TOTAL ET DU PLASMA.

Le point cryoscopique du plasma et du sang total fait l'objet du tableau III.

1. Jusqu'ici, pour les mammifères, des points cryoscopiques aussi bas n'avaient été donnés que pour des espèces aquatiques [Phoque  $-0,72$  (PORTIER), Marsouin  $-0,74$  (RODIER)].

TABLEAU III

Valeur du point cryoscopique de divers mammifères.

Ordres et familles	ESPÈCES.	Sang total	Plasma	Sérum
ONGULÉS.				
<i>Bovidés</i> — Bovinés.	Gayal .....			— 0,58
Caprinés.....	Chèvre naine du Sénégal	— 0,62	— 0,61	— 0,65
	Mouflon de Corse.....			— 0,68
	Gazelle de l'Inde.....	— 0,66	— 0,65	— 0,60
	Mouflon à manchettes..			— 0,70
<i>Camélidés</i> .....	Dromadaire .....	— 0,63	— 0,645	— 0,68
	Lama .....			— 0,68
	Guanaco .....	— 0,65	— 0,635	— 0,65
<i>Cervidés</i> .....	Daim.....			— 0,62
	Cerf de France .....	— 0,61	— 0,63	— 0,625
	Cerf pseudaxis.....			— 0,65
	Cerf cochon .....			— 0,64
	Cerf rusa .....			— 0,61
<i>Equidés</i> .....	Zèbre de Hartmann....			— 0,57
<i>Eléphantidés</i> .. ...	Eléphant .....	— 0,57	— 0,555	— 0,54
<i>Suidés</i> .....	Sanglier .....	— 0,59	— 0,58	— 0,60
	Phacochère.....	— 0,62	— 0,59	— 0,59
CARNIVORES.				
<i>Canidés</i> .....	Loup .....	— 0,61	— 0,63	— 0,63
<i>Félidés</i> .....	Lion .....		— 0,63	— 0,655
PRIMATES.				
<i>Lasiopygidés</i> .....	Macaque .....			— 0,625
	Cynocéphale babouin..			— 0,68

L'examen de ce tableau sur lequel nous avons reporté le point de congélation du sérum montre que ce point est identique, pour les espèces examinées, pour le sang total, le plasma et le sérum. Cette comparaison entre les divers éléments du sang n'a pas été faite jusqu'ici à notre connaissance, et il paraît intéressant de noter cette presque égalité du point cryoscopique.

*Conclusions.* — 1° Le point cryoscopique des mammifères sauvages envisagés varie entre  $-0,54$  et  $-0,70$ .

2° Chez les *Bovins*, les *Cervidés*, les *Équidés*, les *Suidés*, les *Canidés*, les *Félidés*, le point de congélation est au voisinage de  $-0,60$ , il atteint  $-0,70$  chez les *Caprinés* et les *Camélidés*, cette valeur étant inférieure à celle indiquée jusqu'ici pour les mammifères terrestres.

3° Le point de congélation est variable suivant l'espèce, cependant, cette constante physico-chimique semble être sensiblement la même à l'intérieur d'une même famille.

4° Dans la plupart des cas, les valeurs trouvées pour le point cryoscopique paraissent plus basses que celles données pour les espèces domestiques et pour l'homme.

5° Les points de congélation donnés pour le sang total et le plasma sont les mêmes que ceux trouvés pour le sérum.

*Laboratoire d'Ethologie des Animaux sauvages du Muséum.*

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) WINTER J. De la concentration moléculaire des liquides de l'organisme. *Arch. de Physiol. norm. et path.*, V<sup>e</sup> sér., t. 8, 1896, p. 114.  
— De l'équilibre moléculaire des humeurs. *Arch. de Physiol. norm. et path.*, V<sup>e</sup> sér., t. 8, 1896, p. 287.
- (2) DRESER. Ueber Diurese und ihre Beeinflussung durch pharmabiologische Mittel. *Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol.*, t. 29, 1892, p. 303.
- (3) BOTAZZI F. La pression osmotique du sang des animaux marins. *Arch. ital. de Biol.*, t. 26, 1896, p. 161 ; t. 27, 1897, p. 61 ; *Arch. de Fisiologia*, t. 3, 1906, p. 416.
- (4) BERT P. Sur la coagulation du sang. *C. R. Soc. Biol.*, t. 25, 1873, p. 59. Animaux d'eau douce dans l'eau de mer. *C. R. Soc. Biol.*, t. 37, 1885, p. 525.
- (5) GALLOWAY T. MEL. The osmotic pressure and saline content of the blood of *Petromyzon fluviatilis*. *J. Exp. Biol.*, t. 10, 1933, pp. 313-316.
- (6) DEKHUYZEN M. C. Sur la pression osmotique dans le sang et dans l'urine des poissons. *Arch. Neerl. des Sc. Exp. et Nat.*, t. 10, 1905, pp. 121-130.
- (7) PORTIER P. et DUVAL M. Variations de la pression osmotique du sang des poissons, téléostéens d'eau douce sous l'accroissement de la salinité de l'eau ambiante. *C. R. Ac. Sc.*, t. 174, 1922, p. 1366.
- (8) COLLIP J. B. Osmotic pressure of serum and erythrocytes in various vertebrate types as determined by the cryoscopic method. *Journ. of Biol. Chem.*, t. 42, 1920, p. 207.
- (9) PORTIER P. Détermination de la pression osmotique du sang et des liquides internes des vertébrés des contrées polaires arctiques. *C. R. Soc. Biol.*, t. 62, 1907, p. 627.

- (10) CHERBULIEZ A. Différence systématique dans le point de congélation des globules sanguins et du liquide ambiant. *C. R. Soc. Biol.*, t. 89, 1923, p. 1154.
- (11) HAMBURGER. Osmotischer Druck und Ionenlehre. Wiesbaden, 1902.
- (12) NOLF. Technique de la cryoscopie du sang. *Acad. Roy. de Belg. Bull. de la classe des Sc.*, 1907, p. 709.
- (13) RODIER E. *C. R. Ac. Sc.*, t. 5, 1900, p. 1008.
- (14) BOUSQUET F. Recherches cryoscopiques sur le sérum sanguin. Bernard, édit., Paris, 1899.  
— Sur le point de congélation du sérum dans certains cas pathologiques. *C. R. Soc. Biol.*, t. 51, 1899, p. 101.